

UTILISATION DU CILIE HOLOTRICHE URONEMA MARINUM POUR L'ETUDE DU COMPORTEMENT DU TECHNETIUM DANS LE MILIEU MARIN

Z. Moureau^a, B. Mania^a, M. Tuaux^a, S. Bonotto^b, C.M. Vandecasteele^c, M. Cogneau^d, C. Verthé^e et J.M. Bouquegneau^e.

^aInstitut Royal des Sciences naturelles de Belgique, B-1040 Bruxelles, Belgique ;

^bDépartement de Radiobiologie, C.E.N.-S.C.K., B-2400 Mol, Belgique ;

^cLaboratoire de Physiologie Végétale, Université Catholique de Louvain, B-1348

Louvain-la-Neuve, Belgique ;

^dLaboratoire de Chimie Inorganique et Nucléaire, Université Catholique de Louvain, B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgique ;

^eLaboratoire d'Océanologie, Université de Liège, Sart Tilman, B-4000 Liège, Belgique.

ABSTRACT

This work shows the importance of Uronema marinum, a benthic ciliate feeding on bacteria, for the study of technetium behaviour in sea water and in marine trophic chains.

RESUME

Ce travail montre l'intérêt d'Uronema marinum, un cilié marin benthique microphage, pour l'étude du comportement du technétium dans le milieu marin et dans la chaîne alimentaire.

I. INTRODUCTION

Uronema marinum est un cilié holotriche hymenostome que l'on trouve fréquemment dans les sédiments du littoral. Il est microphage et se nourrit principalement de bactéries. Au laboratoire, en présence de bactéries marines vivantes, il se développe rapidement, avec un temps de génération de 6-7 heures seulement. Ce cilié qui peut se nourrir de plusieurs espèces de bactéries, croît parfaitement bien sur culture monospécifique de Flavobacterium halmephilum, ce qui rend plus aisé le travail expérimental et permet en même temps d'obtenir des résultats reproductibles. Dans ce travail nous montrons l'utilité de ce cilié pour l'étude du comportement du technétium (Technétium-99 ayant une demi-vie de $2,1 \times 10^5$ ans) dans le milieu marin.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

La culture d'Uronema en milieu peptoné 0,025 % additionné de bactéries et de technétium, ($^{99}\text{TcO}_4^-$ ou $^{95\text{m}}\text{TcO}_4^-$) a montré que ce radionucléide est incorporé par le cilié, le facteur de concentration (F.C.) diminuant (de I26 à II) lorsque la concentration en Tc augmente (de $1,15 \text{ pg ml}^{-1}$ à $10 \text{ } \mu\text{g ml}^{-1}$). On peut supposer que le technétium est fixé par voie directe (diffusion passive et/ou transport actif) et par voie indirecte (ingestion de bactéries contaminées). Cette dernière forme de fixation a d'ailleurs déjà été démontrée en fournissant au cilié des bactéries marquées au $^{95\text{m}}\text{Tc}$ (F.C.:43)(VERTHE et al.1983). La forme directe a été démontrée en tuant les bactéries au moyen de chloramphénicol (dose létale de $10 \text{ } \mu\text{g ml}^{-1}$). Il a été vérifié que lors de la désintégration aux ultra-sons, Uronema ne libère plus de bactéries.

Pour étudier la distribution du technétium dans Uronema et dans les bactéries intracellulaires (vacuoles digestives) ou extracellulaires (membranes et cils) il a été précédemment effectué une analyse de perméation sur gel (VERTHE *et al.* 1983), d'un extrait cytoplasmique de ciliés et de bactéries marqués et la comparaison des profils de densité optique (215 et/ou 280 nm) et de radio-activité.

Les résultats obtenus montrent que le technétium retrouvé dans Uronema ou dans les bactéries (Flavobacterium) est en partie lié à des composés à poids moléculaire élevé, en partie sous forme de pertechnétate ou associé à des molécules de faible poids moléculaire. L'étude de la spéciation chimique du technétium lié respectivement aux constituants du cilié et des bactéries devrait montrer si ce radionucléide se fixe sur des molécules ayant un rôle important pour le développement et la survie des cellules. Les résultats préliminaires montrent, cependant, que Uronema est résistant au technétium, fourni sous forme de pertechnétate de NH_4^+ ($0-10 \mu\text{g ml}^{-1}$). En outre, l'examen au microscope à balayage (Fig. I) n'a révélé aucun effet du technétium sur la morphologie du cilié, ce qui n'exclut pas, bien entendu, des effets éventuels au niveau ultrastructural.

Nos observations soulignent l'utilité d'Uronema marinum pour mieux comprendre le comportement du technetium dans le milieu marin, l'évolution de ses formes chimiques dans la cellule et son transport le long de la chaîne alimentaire.

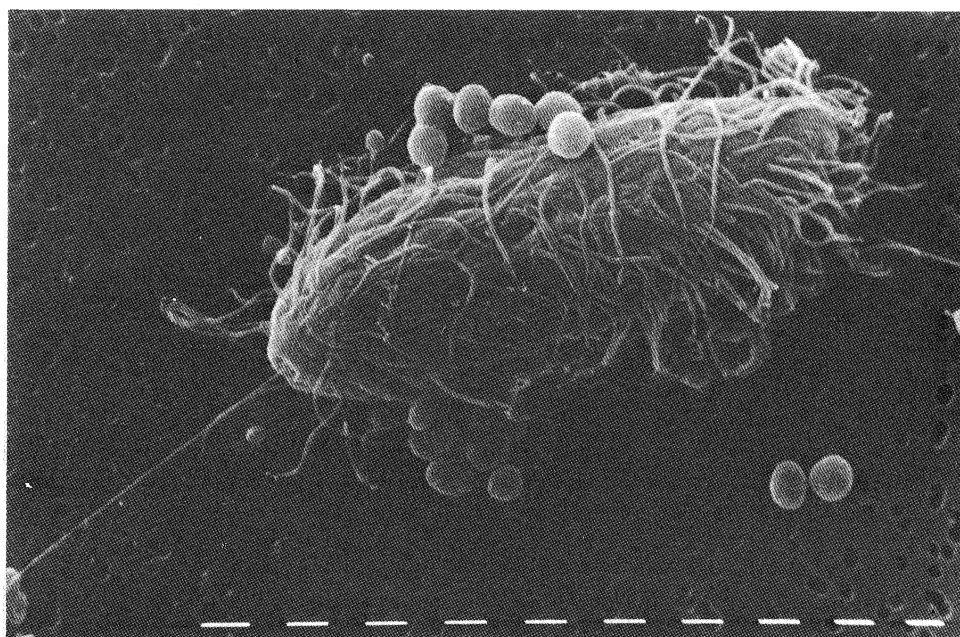


Fig. I. Uronema marinum sur membrane Nuclepore, après fixation au "Da Fano marin". On peut observer que le cil caudal prend naissance dans une cavité située à l'extrémité postérieure du corps. Les bactéries contaminantes n'ont pas été identifiées. Un trait blanc = 1 μm .

3. REMERCIEMENTS

Ce travail a été supporté en partie par la C.C.E. (Contrat n° BIO-B-485-82-B). L'aide de Monsieur A. Bossus et de Monsieur G. Nuyts a été appréciée.

4. BIBLIOGRAPHIE

Verthé, C., Maquet, M.N., Moureau, Z., Mania, B., Van Baelen, J., Van der Ben, D., Cogneau, M., Vandecasteele, C.M., Bouquegneau, J.M., Myttenaere, C. et Bonotto, S. : Transfer of technetium in an experimental food chain. International Symposium on the Behaviour of Long-lived Radionuclides in the Marine Environment, La Spezia, 28-30.9.1983 (en publication).

Discussion

E. RICHELLE: Existe-t'il une expérience témoin pour contrôler ou non le poids des Uronema morts?

Z. MOUREAU: Oui.

E. RICHELLE: Quelle est la dose d'ultrasons utilisée qui n'affecte pas les bactéries?

Z. MOUREAU: Les doses d'ultrason utilisées détruisent les Uronema mais pas les bactéries.

P. MIRAMAND: Dans les expériences de bioaccumulation du Tc sur les ciliés, la peptone est elle toujours présente dans l'eau de mer?

Z. MOUREAU: Oui.

P. MIRAMAND: En effet, au vu des faibles F.C. observés, on peut se poser la question de savoir si la peptone n'a pas complexé le Tc et ne l'a pas rendu non-disponible pour les ciliés?

Z. MOUREAU: Je suis d'accord et compte vérifier ce fait.

G. CAUWET: Si j'ai bien compris vous contaminez en Tc après avoir oté les bactéries. N'avez vous pas essayé de contaminer d'abord les bactéries car le cilié en absorbe beaucoup auquel cas la relation Tc-organisme pourrait être différente; ne serait-ce que par la relation possible avec la peptone?

Z. MOUREAU: Dans d'autres expériences nous avons contaminé les bactéries et vérifié qu'elles adsorbent ou absorbent le ^{99}Tc .

P. GERMAIN: Du fait du caractère mobile du Tc pertechnetate, ne risque-t'il pas d'y avoir des modifications lors des traitements (rincages...) qui perturberaient les résultats?

Z. MOUREAU: Les analyses faites sur les eaux des divers traitements indiquent aucune perte de Tc.

L. MUSANI-MARAZOVIC: What is the predominant chemical form of Tc in sea water?

Z. MOUREAU: The pertechnetate ion (TcO_4^-) in the +7 oxidation state.